

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-322919

(43)Date of publication of application : 07.12.1993

(51)Int.Cl.

G01P 15/12  
H01L 29/84

(21)Application number : 04-156134

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 25.05.1992

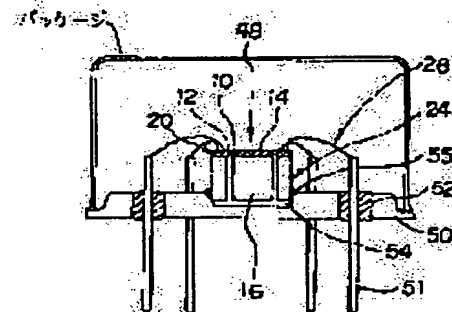
(72)Inventor : TEI TOSHISHIGE  
ITO TATSUYA

## (54) STRUCTURE OF MULTIDIMENSIONAL SEMICONDUCTOR ACCELERATION SENSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To align the position of a sensor chip to a stem simply and to reduce the cost of a sensor.

CONSTITUTION: As a bonding head for bonding a sensor chip 48, a stem 50, whose material is cobalt alloy and the like having the thermal expansion coefficient close to those of a glass stage 24, a semiconductor pellet 20 and the like, and which contains hermetic seals 52 for lead pins 51 formed of glass, is provided. A recess part 54 having the shape for controlling the operating range of a weight 16 of a sensor is formed in the stem 50. A size (a) of the sensor chip 48 facing the recess part 54 is smaller than a size (b) of the opening part of the recess part 54 and larger than a size (c) of the bottom part of the recess part 54. The sensor chip 48 is die-bonded so that the chip enters into the recess part 54. Thus, the position alignment of the sensor chip 48 with the stem 50 can be achieved simply, and the cost can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's  
decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平5-322919

(43) 公開日 平成5年(1993)12月7日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

識別記号

F I

G01P 15/12

H01L 29/84

A 9278-4M

審査請求 未請求 請求項の数2 (全5頁)

(21) 出願番号 特願平4-156134

(22) 出願日 平成4年(1992)5月25日

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場一丁目5番1号

(72) 発明者 程 敏林

東京都江東区木場一丁目5番1号 藤倉電  
線株式会社内

(72) 発明者 伊藤 達也

東京都江東区木場一丁目5番1号 藤倉電  
線株式会社内

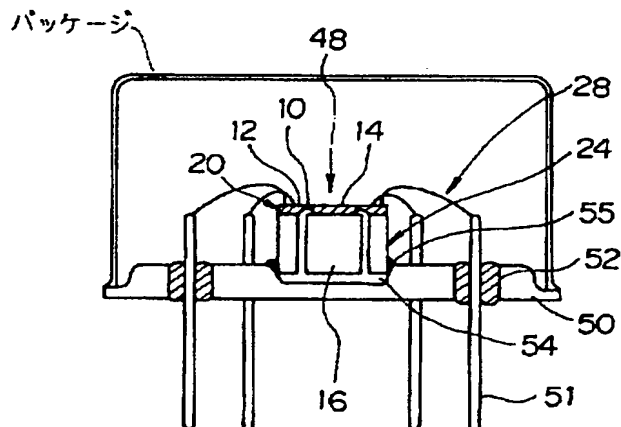
(74) 代理人 弁理士 藤本 博光

## (54) 【発明の名称】 多次元半導体加速度センサの構造

## (57) 【要約】

【目的】 センサチップのステムへの位置合わせが簡単にでき、かつ、コストを削減し得る。

【構成】 センサチップ48をボンディングするボンディングヘッドとして、ガラス台座24や半導体ペレット20等に近い熱膨張係数を有するコパール合金等を材料とし、かつ、ガラスによるリードピン51のハーメチックシール52を有するステム50を設ける。該ステム50には、センサの重錘体16の作動範囲を制御する形状の凹み部54を形成し、前記センサチップ48の前記凹み部54に対向する側のサイズaは、前記凹み部54開口部のサイズbより小さく、かつ、凹み部54底部のサイズcより大きいものとする。前記センサチップ48は、前記凹み部54に入るようにダイボンドする。これにより、センサチップ48のステム50への位置合わせが簡単にでき、かつ、コストを削減し得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピエゾ抵抗効果を利用した多数個の感歪抵抗ブリッジと、ダイヤフラム型の可撓部と、該可撓部につながる作用部に接合された重錘体とを有する多次元半導体加速度センサの構造において、センサチップをボンディングするボンディングヘッドとして、台座や半導体基板等に近い熱膨張係数を有するコパル合金等を材料とし、かつ、リードピンのハーメチックシールを有するステムを設け、該ステムには、センサの重錘体の作動範囲を制御する形状の凹み部が形成され、前記センサチップの前記凹み部に対向する側のサイズは、前記凹み部開口部のサイズより小さく、かつ、凹み部底部のサイズより大きいものとされ、前記センサチップは、前記凹み部に入るようにダイボン

ドされたことを特徴とする多次元半導体加速度センサの構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ピエゾ抵抗効果を利用した多数個の感歪抵抗ブリッジと、ダイヤフラム型の可撓部と、該可撓部につながる作用部に接合された重錘体とを有する多次元半導体加速度センサの構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図5に1例を示すような、ピエゾ抵抗効果を利用した多数個の感歪抵抗ブリッジ（感歪みゲージ）10と、ダイヤフラム型の可撓部12と、該可撓部12につながる作用部14に接合された重錘体16とを有する多次元半導体加速度センサが開発されている。

【0003】 なお、図5の（A）は前記センサのZ軸に沿う切断断面図、図5の（B）は前記センサのXY平面の上面図である。また、一般に感歪み抵抗ブリッジ10は、センサチップ18表面に熱拡散等で作製され、また、前記可撓部12上に設けられる。図5で符合20は、可撓部12、作用部14、及び、固定部22からなる半導体ペレット、23は重錘体16の作動範囲を制御する部材、24はガラスからなる台座、26はボンディングパッド、28はボンディングワイヤ、30はパッケージ、32はキャップ、34はリードである。

【0004】 この様な多次元半導体加速度センサの検出原理は、重錘体16に加速度が加わると、その力で可撓部12が歪み、その歪みを感歪み抵抗ブリッジ10を利用して電気信号に変換するものである。

【0005】 また、この様な構造の多次元半導体加速度センサの製造方法として、特開平3-2535が提案されている。この公報の方法においては、図6に示すよう

に、チップ単位に切断分離前のウェハ状態のセンサ基板36（同図（A））に対して、陽極接合法等を用いて溝38が形成されたガラス板40を接合し（同図（B））、その後、このガラス板40をダイシングすることにより、重錘体16と台座24とを一度に作製する（同図（C））ことが示されている。

【0006】 この製造方法においては、重錘体16と台座24の下面位置が同じ高さになるので、そのまま通常のボンディングヘッド等に組み立てたのでは、重錘体16に動作の自由度が無くなってしまい、センサとして動作しない。そこで、図7に示すような、重錘体16の可動範囲を適切に制御するための、凹み部42を有する制御基板（支持台）44を重錘体16と台座24の下面に接着し、その後、この制御基板44や台座24と共にセンサ基板36のウェハを半導体ペレット20に切断して、センサ素子としている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前記従来の多次元半導体加速度センサの実際の製造においては、前記制御基板44は、ガラス台座に陽極接合法を用いて一括接着するため、シリコン単結晶基板にフォトリソグラフ法によるエッチング加工したものを用いる。

【0008】 しかしながら、チップの重錘体16の形状は、例えば2mm×2mm程度と小形のものであるため、チップ下部に接着する制御基板（支持台）の凹み部42の寸法精度は、少なくとも0.05mm程度と高いものが必要である。従って、この種の多次元半導体加速度センサでは、製造時に位置合わせの精度が問題となって、位置合わせが困難となることから、量産時の歩留まり低下の原因に成っていたという問題点がある。

【0009】 また、シリコン単結晶基板は高価であり、また、該基板のフォトリソグラフ法によるエッチング加工は工数がかかることが、この種の多次元半導体センサ素子のコスト高の要因となっており、素子のコスト削減の要請があった。

【0010】 本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたものであって、位置合わせが簡単にでき、かつ、コストを削減し得る多次元半導体センサの構造を提供することを課題とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は、ピエゾ抵抗効果を利用した多数個の感歪抵抗ブリッジと、ダイヤフラム型の可撓部と、該可撓部につながる作用部に接合された重錘体とを有する多次元半導体加速度センサの構造において、センサチップをボンディングするボンディングヘッドとして、台座や半導体基板等に近い熱膨張係数を有するコパル合金等を材料とし、かつ、リードピンのハーメチックシールを有するステムを設け、該ステムには、センサの重錘体の作動範囲を制御する形状の凹み部が形成され、前記センサチップの前記凹み部に対向する

側のサイズは、前記凹み部開口部のサイズより小さく、かつ、凹み部底部のサイズより大きいものとされ、前記センサチップは、前記凹み部に入るようにダイボンドされたものとして、前記課題を解決するものである。

【0012】また、本発明においては、更に、センサチップには、チップ台座の端面にテーパ部を設けることができる。

【0013】

【作用】本発明においては、センサチップをボンディングするボンディングヘッドとしてステムが設けられ、このステムには凹み部が設けられており、この凹み部にセンサチップを入れれば良い構造であるので、従来のセンサには設けられていた制御基板（支持台）が不要になり、コストの削減が図れる。また、前記制御基板をセンサウェハに接合する工程（例えば陽極接合法）が不要になり、コストの削減が図れる。また、センサチップの前記凹み部に対向する側のサイズは、前記凹み部開口部のサイズより小さく、かつ、凹み部底部のサイズより大きいものとされるので、センサチップをステムにダイボンドするとき、ステムの凹み部開口部の縁が位置合わせのマークに使用できるため、位置合わせを簡単に行うことができ、量産時の歩留まりを向上させることができる。

【0014】なお、本発明において、更に、センサチップのチップ台座の端面にテーパ部を設ければ、前記凹み部は開口部が大きく底部が小さいため、センサチップをステムに安定してダイボンドすることができる。これにより、更に、位置合わせを簡単化でき、量産時の歩留まりを向上させることができる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。まず図1は本発明の多次元半導体加速度センサの第一実施例である。図1に示すように、第一実施例のセンサは、ピエゾ抵抗効果を利用した多数個の感歪抵抗ブリッジ10と、ダイヤフラム型の可撓部12と、該可撓部12につながる作用部14に接合された重錘体16とをセンサチップ48に有しており、前記図4のセンサと同様の部分には同一の番号を付してその説明は略する。

【0016】第一実施例のセンサは、センサチップ48をボンディングするボンディングヘッドとしてステム50を有する。このステム50は、ガラスからなる台座24やシリコン基板（半導体ペレット20）等に近い熱膨張係数を有するコパール合金等を材料とし、かつ、ガラスによるリードピン51のハーメチックシール52を有するいわゆるハーメチックステムとなっている。また、このステム50には、前記センサの重錘体16の作動範囲を制御する形状の凹み部54が形成される。この凹み部54は、精密プレスなどにより作製することができる。

【0017】前記センサチップ48の前記凹み部54に

対向する側のサイズaは、図2に示すように、前記凹み部54の開口部のサイズbより小さく、かつ、凹み部54底部のサイズcより大きいものとされる。また、前記センサチップ48はステム50の凹み部54に設置し、ダイボンドして、前記センサを構成するが、その際、前記センサチップ48はステム50の凹み部54に調度入るように位置合わせし、その後、接着剤55によりダイボンドする。

【0018】従って、ステム50の凹み部54開口部の縁が位置合わせのマークに使用できるため、位置合わせを簡単に行うことができ、量産時の歩留まりを向上させることができる。

【0019】次に、本発明の多次元半導体加速度センサの第二実施例を説明する。この第二実施例のセンサは、図3に示すセンサチップ58を有しており、第一実施例センサと同様部分に同一番号を付して、その説明は略する。

【0020】図4は、前記センサチップ58の、組み立て前（A）・後（B）の構成である。図4の（A）のように、前記センサチップ58は、予め、台座56の凹み部54に当接する端面56Aにダイシングソー等でテーパ部56Bを作成する。

【0021】このように、第二実施例では、センサチップ58の台座56の端面56Aにテーパ部56Bを設けており、前記凹み部54は開口部が大きく底部が小さいテーパ状のため、収まりが良く第一実施例よりもさらに安定してセンサチップ58をステム50にダイボンドすることができる。また、位置合わせを簡単化でき、量産時の歩留まりを向上させることができる。

【0022】尚、前記実施例では、図1乃至図4に本発明の多次元半導体加速度センサの構造例を示したが、これらは一例であり、本発明の範囲内であれば、他の構成もととり得る。例えば、ステムはコパール合金を材料とすることに限定されるものでなく、台座や半導体基板等に近い熱膨張係数を有する材料であれば、他のものを用いることができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、多次元半導体加速度センサの制御基板（支持台）が不要になり、コストの削減が図れる。また、前記制御基板をセンサウェハに接合する工程（例えば陽極接合法）が不要になり、コストの削減が図れる。また、センサチップをステムにダイボンドするとき、ステムの凹み部開口部の縁が位置合わせのマークに使用できるため、位置合わせを簡単に行うことができ、量産時の歩留まりを向上させることができる。

【0024】なお、本発明において、更に、センサチップのチップ台座の端面にテーパ部を設ければ、前記凹み部は開口部が大きく底部が小さいため、センサチップをハーメチックステムに安定してダイボンドすることが

できる。これにより、更に、位置合わせを簡単化でき、量産時の歩留まりを向上させることができる等の優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の多次元半導体加速度センサの第一実施例の断面構成図である。

【図2】図2は、前記第一実施例のセンサチップの周辺構成図である。

【図3】図3は、本発明の多次元半導体加速度センサの第二実施例の断面構成図である。

【図4】図4は、前記第二実施例のセンサチップのステム上への組み立て構成図である。

【図5】図5は、従来の多次元半導体加速度センサの構成図であって、(A)は断面図、(B)は上面図である。

【図6】図6は、従来の多次元半導体加速度センサの製

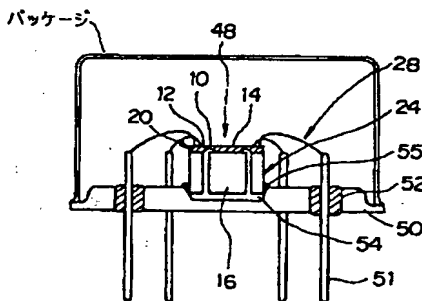
造行程説明図である。

【図7】図7は、従来の多次元半導体加速度センサの製造行程説明図である。

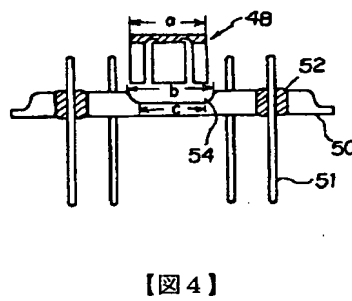
【符号の説明】

- 20 半導体ペレット
- 24 台座
- 48 センサチップ
- 50 ステム
- 51 リードピン
- 52 ハーメチックシール
- 54 凹み部
- 55 接着剤
- 56 台座
- 56A 端面
- 56B テーパー部

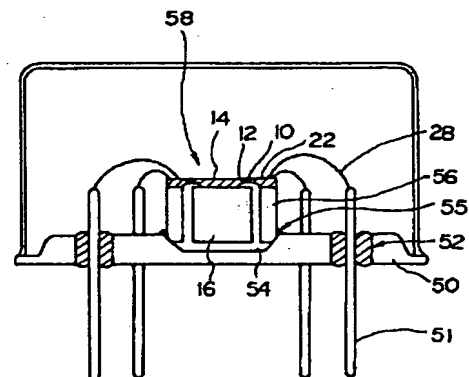
【図1】



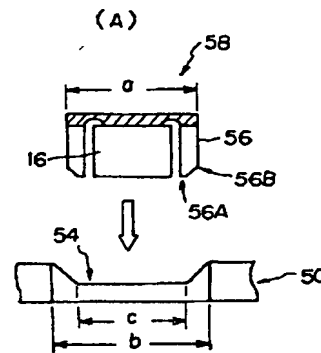
【図2】



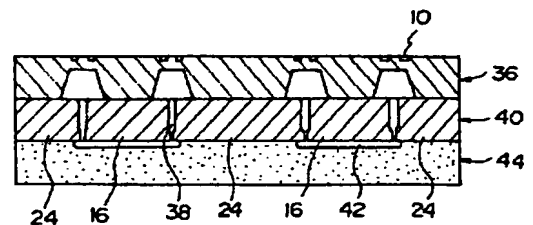
【図3】



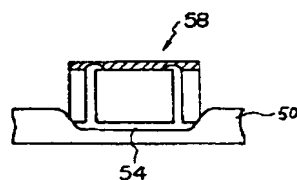
【図4】



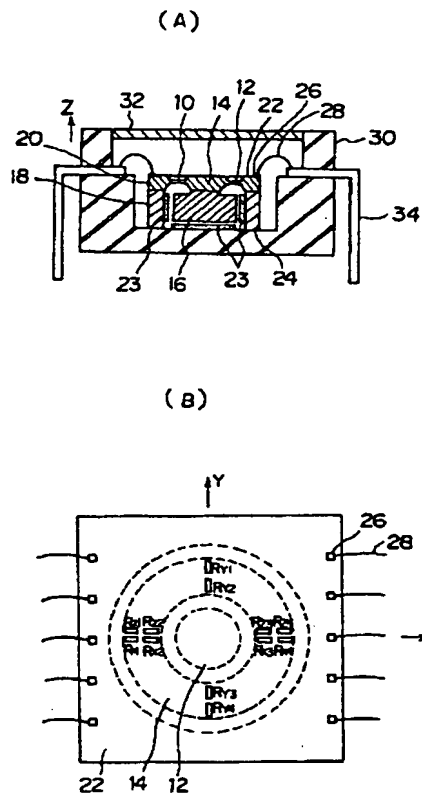
【図7】



(B)



【図 5】



【図 6】

